

工业涂料与涂装技术丛书

# 粉末涂料 与涂装技术

南仁植 编著



化学工业出版社

工业涂料与涂装技术丛书

# 粉末涂料与涂装技术

南仁植 编著

化学工业出版社  
·北京·

# (京) 新登字 039 号

## 图书在版编目 (CIP) 数据

粉末涂料与涂装技术/南仁植编著. —北京: 化学工业出版社, 2000.5

(工业涂料与涂装技术丛书)

ISBN 7-5025-2784-2

I. 粉... II. 南... III. 粉末涂料-喷涂 IV. TQ637

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 07166 号

---

工业涂料与涂装技术丛书

粉末涂料与涂装技术

南仁植 编著

责任编辑: 顾南君

责任校对: 陈 静

封面设计: 蒋艳君

\*

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

<http://www.cip.com.cn>

\*

新华书店北京发行所经销

北京市昌平振南印刷厂印刷

三河市宇新装订厂装订

开本 787×1092 毫米 1/32 印张 13 字数 345 千字

2000 年 5 月第 1 版 2000 年 5 月北京第 1 次印刷

印 数: 1-5000

ISBN 7-5025-2784-2/TQ·1226

定 价: 26.00 元

---

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

## 前 言

粉末涂料与涂装作为无污染、省资源和高效率为特点发展起来的新型环保产品和技术，受到世界各国广泛重视。涂料品种已从热塑性粉末涂料转移到热固性粉末涂料；涂装技术已从厚涂层转移到薄涂层；应用领域从防腐蚀为主转移到以装饰为主。

我国开发和应用粉末涂料已有 20 多年历史了，虽然起步较晚，起点较低，到 20 世纪 90 年代，随着家电工业的迅速发展，粉末涂料在品种研制、生产设备、涂装设备和施工应用上都有了新的突破。一是因我国政府历来重视环境保护，重视环保产业，支持和鼓励粉末涂料的研制和生产；二是长期以来中国化工学会涂料涂装专业委员会大力宣传和积极推广应用的结果。目前，我国粉末涂料生产厂已有几百家；粉末涂装生产线已达几千条，逐渐成为亚洲最大的粉末涂料生产国，也是世界粉末涂料生产大国之一。但是它是中小型型企业为主，技术力量不够雄厚，产品不够先进，与国外先进国家相比还有差距。

为促进我国粉末涂料和涂装技术的发展，我应化学工业出版社之约，积 26 年之经验，着手编写《工业涂料与涂装技术》系列丛书中的《粉末涂料与涂装技术》分册。全书力求全面阐述国内外粉末涂料与涂装技术的新工艺、新设备，着重强调了生产和施工的安全、卫生问题，并介绍了检验方法和有关标准，最后详述了世界粉末涂料与涂装技术的发展趋势，以利于业内人士赶超世界先进水平。

本书编写过程中得到涂料界老前辈居滋善、粉末闵自强和丁天敏高工的帮助与指导，并经居滋善高工审阅，借此机会向他们表示衷心感谢，同时也要感谢提供资料的同仁们，更要感谢化工出版社顾南君副编审的鼓励和支持，使本书早日与读者见面。

由于编写时间仓促，资料收集有限，内容还不令人满意；其次是本人水平有限，难免有疏漏和不足之处，恳请广大读者提出宝贵意见。

**南仁植**

**1999.12.17**

## 内 容 提 要

粉末涂料是“省资源、省能源、低污染、高效能”的新型涂料，日益受到国内外业内人事青睐，产量和用途逐年上升。

本书为《工业涂料与涂装技术》丛书中的一册，介绍粉末涂料的组成、品种及制造工艺，并详细叙述底材的表面处理、涂装设备和涂装方法：空气喷涂法、流化床浸涂法、静电粉末喷涂法、静电流化床喷涂法、真空吸引涂装法、火焰喷涂法、电场云涂装法等。专章叙述了粉末涂装的特性和固化成膜过程、涂膜的弊病、产生原因和预防措施，以及粉末涂料生产和施工过程中的安全与卫生，粉末涂料和涂膜的检验方法和产品标准。最后介绍了国内外粉末涂料与涂装技术的发展趋势。

附录介绍粉末作业安全规程、ASTM 粉末涂料标准号、标准筛孔与粒度间关系、国产各种粉末涂料和涂膜性能技术指标、粉末涂料和原材料生产厂及涂料与涂装设备制造厂名录。

本书可供从事粉末涂料和涂装的科研、生产、管理的工程技术人员、管理人员和技术工人阅读，也可供大专院校师生参考。



C602160

# 目 录

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| <b>第一章 概述</b> .....         | 1  |
| 第一节 粉末涂料与涂装技术发展史 .....      | 1  |
| 第二节 粉末涂料与涂装技术的现状 .....      | 6  |
| 第三节 粉末涂料与涂装技术的优缺点 .....     | 12 |
| 一、粉末涂料与涂装技术的优点 .....        | 13 |
| 二、粉末涂料与涂装技术的缺点 .....        | 14 |
| <b>第二章 粉末涂料的组成</b> .....    | 16 |
| 第一节 树脂 .....                | 16 |
| 第二节 固化剂 .....               | 19 |
| 第三节 颜料和填料 .....             | 21 |
| 第四节 助剂 .....                | 25 |
| <b>第三章 粉末涂料的品种</b> .....    | 39 |
| 第一节 热塑性粉末涂料 .....           | 39 |
| 一、聚乙烯粉末涂料 .....             | 40 |
| 二、聚丙烯粉末涂料 .....             | 42 |
| 三、聚氯乙烯粉末涂料 .....            | 43 |
| 四、聚酰胺(尼龙)粉末涂料 .....         | 45 |
| 五、乙烯-乙酸乙烯共聚物(EVA)粉末涂料 ..... | 47 |
| 六、醋酸丁酸纤维素和醋酸丙酸纤维素粉末涂料 ..... | 48 |
| 七、热塑性聚酯粉末涂料 .....           | 50 |
| 八、聚苯硫醚粉末涂料 .....            | 51 |
| 九、氯化聚醚粉末涂料 .....            | 52 |
| 十、氟树脂粉末涂料 .....             | 53 |
| 第二节 热固性粉末涂料 .....           | 54 |

|                                  |            |
|----------------------------------|------------|
| 一、环氧粉末涂料 .....                   | 56         |
| 二、聚酯-环氧粉末涂料 .....                | 76         |
| 三、聚酯粉末涂料 .....                   | 93         |
| 四、聚氨酯粉末涂料 .....                  | 104        |
| 五、丙烯酸粉末涂料 .....                  | 114        |
| 六、丙烯酸-聚酯粉末涂料 .....               | 121        |
| 七、丙烯酸-环氧粉末涂料 .....               | 124        |
| 八、氟树脂粉末涂料 .....                  | 132        |
| 九、特殊粉末涂料 .....                   | 137        |
| <b>第四章 粉末涂料的制造 .....</b>         | <b>159</b> |
| <b>第一节 粉末涂料的制造方法和主要设备 .....</b>  | <b>160</b> |
| 一、干混合法 .....                     | 160        |
| 二、熔融混合法 .....                    | 160        |
| 三、蒸发法 .....                      | 161        |
| 四、喷雾干燥法 .....                    | 161        |
| 五、沉淀法 .....                      | 163        |
| <b>第二节 热固性粉末涂料的熔融挤出混合法 .....</b> | <b>164</b> |
| 一、原材料的预混合 .....                  | 164        |
| 二、熔融混合 .....                     | 169        |
| 三、冷却和破碎 .....                    | 183        |
| 四、细粉碎 .....                      | 187        |
| 五、分级过筛 .....                     | 191        |
| 六、成品包装 .....                     | 194        |
| <b>第三节 热塑性粉末涂料的制造 .....</b>      | <b>195</b> |
| <b>第五章 粉末涂料的涂装方法 .....</b>       | <b>198</b> |
| <b>第一节 空气喷涂法 .....</b>           | <b>198</b> |
| <b>第二节 流化床浸涂法 .....</b>          | <b>200</b> |
| <b>第三节 静电粉末涂装法 .....</b>         | <b>205</b> |
| <b>第四节 静电流化床浸涂法 .....</b>        | <b>208</b> |
| <b>第五节 真空吸引涂装法 .....</b>         | <b>209</b> |



|                          |            |
|--------------------------|------------|
| 第六节 火焰喷涂法 .....          | 210        |
| 第七节 电场云涂装法 .....         | 213        |
| 第八节 其他涂装法 .....          | 216        |
| <b>第六章 粉末涂装设备 .....</b>  | <b>218</b> |
| 第一节 静电粉末喷枪 .....         | 218        |
| 一、电晕放电式静电粉末喷枪 .....      | 218        |
| 二、摩擦荷电静电粉末喷枪 .....       | 221        |
| 第二节 粉末涂料的供粉装置 .....      | 225        |
| 一、流化床式供粉装置 .....         | 226        |
| 二、压差式供粉装置 .....          | 227        |
| 三、搅拌式供粉装置 .....          | 227        |
| 四、定量输送式供粉装置 .....        | 228        |
| 五、加压式供粉装置 .....          | 230        |
| 六、包装箱直接供粉装置 .....        | 231        |
| 第三节 喷粉室 .....            | 232        |
| 第四节 粉末涂料回收设备 .....       | 234        |
| 一、旋风分离式回收设备 .....        | 234        |
| 二、袋滤式回收设备 .....          | 236        |
| 三、弹筒(滤芯)式回收设备 .....      | 237        |
| 四、传送带式回收设备 .....         | 239        |
| 五、薄膜式回收设备 .....          | 242        |
| 第五节 粉末涂料的换色及复色涂装 .....   | 242        |
| 一、提高涂装设备的涂着效率 .....      | 242        |
| 二、每一种颜色使用一套专用设备 .....    | 243        |
| 三、短时间内容易清扫和更换的涂装体系 ..... | 245        |
| 四、用涂装工艺进行配合的方法 .....     | 251        |
| <b>第七章 粉末涂装工艺 .....</b>  | <b>252</b> |
| 第一节 表面处理 .....           | 253        |
| 一、喷砂或喷丸处理 .....          | 255        |
| 二、除油 .....               | 258        |

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| 三、除锈 .....                          | 260 |
| 四、磷化 .....                          | 262 |
| 五、铝及其合金的化学氧化处理 .....                | 269 |
| 第二节 粉末喷涂 .....                      | 271 |
| 第三节 烘烤 .....                        | 275 |
| 第四节 冷却 .....                        | 281 |
| 第五节 现场监测与修补、重涂 .....                | 282 |
| 第六节 涂膜弊病、产生的原因和采取措施 .....           | 282 |
| <b>第八章 粉末涂料的特性和固化成膜过程的流变学</b> ..... | 286 |
| 第一节 粉末涂料的特性 .....                   | 286 |
| 一、外观和状态 .....                       | 286 |
| 二、粒子形状 .....                        | 286 |
| 三、粒度分布 .....                        | 287 |
| 四、密度 .....                          | 287 |
| 五、压缩度 .....                         | 288 |
| 六、安息角 .....                         | 288 |
| 七、流度 .....                          | 289 |
| 八、熔融流动性 .....                       | 290 |
| 九、胶化时间 .....                        | 291 |
| 第二节 粉末涂料固化成膜过程中的流变学 .....           | 291 |
| <b>第九章 安全与卫生</b> .....              | 297 |
| 第一节 粉尘爆炸和着火 .....                   | 297 |
| 第二节 粉尘污染 .....                      | 299 |
| 第三节 高压静电的安全 .....                   | 300 |
| 第四节 毒性和卫生 .....                     | 301 |
| <b>第十章 粉末涂料的检验方法和产品标准</b> .....     | 303 |
| 第一节 粉末涂料性能检验 .....                  | 303 |
| 第二节 涂膜性能检验 .....                    | 313 |
| 第三节 产品标准 (摘录) .....                 | 351 |
| 一、环氧-聚酯粉末涂料 (HG/T 2597—94) .....    | 351 |

|   |     |
|---|-----|
| 二、电冰箱用粉末涂料 (HG/T 2006—91) .....                   | 354 |
| 三、电子工业部部颁涂覆用的环氧粉末标准 (SJ 2168—82)<br>.....         | 357 |
| <b>第十一章 粉末涂料与涂装的发展趋势</b> .....                    | 359 |
| 第一节 低温或快速固化粉末涂料 .....                             | 359 |
| 第二节 薄涂膜化 .....                                    | 364 |
| 第三节 提高涂料的涂着效率和完善涂装设备 .....                        | 366 |
| 第四节 适应小批量多品种涂装 .....                              | 367 |
| 第五节 粉末涂料制造新工艺 .....                               | 369 |
| <b>附录</b> .....                                   | 371 |
| 附录一 涂装作业安全规程——粉末静电喷涂工艺安全<br>(GB 15607—1995) ..... | 371 |
| 附录二 美国材料试验学会 (ASTM) 有关粉末涂料标准号 .....               | 382 |
| 附录三 标准筛筛孔与粒度间关系 .....                             | 385 |
| 附录四 国产各种粉末涂料和涂膜性能技术指标 .....                       | 387 |
| 附录五 粉末涂料和原材料生产厂、设备制造厂、涂装设<br>备厂和研究单位名录 .....      | 392 |
| <b>参考文献</b> .....                                 | 405 |

# 第一章 概 述

## 第一节 粉末涂料与涂装技术发展史

自 20 世纪 70 年代初世界发生石油危机以来，粉末涂料与涂装就以其省资源、省能源、无公害、劳动生产率高和便于实行自动化生产等特点，成为发展迅猛的涂料新产品和新工艺。粉末涂料与传统的溶剂型涂料、水性涂料不同，它不含大量有机溶剂或水，以固体粉末状态生产和涂装。粉末涂装的最大特点是喷溢的粉末涂料可以回收再用，提高了物资的利用率，经济上相当实惠。

粉末涂料一般由树脂、固化剂(热塑性粉末涂料中不需要)、颜料、填料和助剂(包括促进剂、增光剂、消光剂、紫外光吸收剂、稳定剂、流平剂等)组成，在主要组成上与溶剂型涂料或水性涂料相差不太多。但在制造方法和施工方法上，却和传统涂料迥然不同，要使用熔融挤出机和空气分级磨(又叫 ACM 磨)等特殊设备，施工时采用静电粉末涂装法和流化床浸涂法。

粉末涂料与涂装起始于 20 世纪 30 年代后期。当时聚乙烯工业化生产已获得成功，人们想利用聚乙烯耐化学药品性能好的特点，把它用作金属容器的涂装或衬里的材料。然而聚乙烯不能溶于溶剂中，无法制成溶剂型涂料，又没有找到能把聚乙烯板材粘贴于金属容器内壁的合适胶粘剂。于是，就采用火焰喷涂法，把聚乙烯粉末以熔融状态涂覆到金属表面上，这就是粉末涂装的开端。

自从 1952 年德国 Knaspark Griesheine 公司的 Ercoir Gemmer 发明粉末涂料的流化床浸涂法 (Fluidized Bed System) 以后, 以热塑性粉末涂料和流化床浸涂涂装工艺为主, 在管道、电绝缘和防腐方面的应用有了较快的发展。

1962 年法国 Sarnes 公司发明了静电粉末喷涂设备; 1964 年开发了热固性环氧粉末涂料。1966 年美国颁布限制涂料中有有机溶剂对空气污染的“66 法规”以后, 粉末涂料与涂装以其省资源、低污染的特点引起世界各国的关注, 热塑性粉末涂料和厚涂层热固性环氧粉末涂料得到一定范围的推广应用。

1973 年世界第一次石油危机以后, 以及 1979 年世界第二次石油危机的时候, 从节能和有效利用有限资源考虑, 人们重视粉末涂料与涂装的研制工作。于是粉末涂料品种和性能、粉末涂装的工艺和设备都有了明显的进展。在品种方面, 出现了热固性聚酯粉末涂料, 开始了热塑性粉末涂料向热固性粉末涂料的转变; 在涂装方面, 从厚涂层向薄涂层转变; 粉末涂料的回收设备也逐步趋于完善, 回收效率明显提高; 在用途方面, 从防腐蚀涂装为主转向装饰性涂装, 应用领域也逐渐得到拓宽。

随着工业的迅速发展, 70 年代后期至 80 年代初, 工业废气、废水、废渣对环境造成严重污染, 欧美国家对挥发性有机化合物 (VOC) 的限制法规不断发布, 例如美国的干净空气法令 (Clean Air Act, 即 CAA)、德国的干净空气规定 (TA Luft Regulation, 即 TLR)、英国的环境保护法令 (Environmental Protection Act, 即 EPA)、瑞典的 MSL (Miljo-Skyddslagen) 等, 而且 VOC 的控制标准越来越严格。尤其是 1992 年联合国环境和发展大会召开以后, 环境保护成为世界性的重要问题。1995 年世界汽车产量超过 5000 万辆, 汽车涂装中的 VOC 造成严重空气污染。因

此，德国已规定汽车涂装车间 VOC 限制在  $35\text{g}/\text{m}^2$ ，只有采用水性底漆罩水性面漆 ( $27\text{g}/\text{m}^2$ ) 或者水性底漆罩粉末涂料面漆 ( $20\text{g}/\text{m}^2$ ) 才能达到要求。在这种新形势下，粉末涂料作为最理想的涂料品种，受到各国关注。90 年代，一度因外观满足不了高装饰性要求而停步不前的汽车粉末涂装，又获得新生，开发出低温固化环氧、聚酯、环氧粉末涂料以及聚酯-丙烯酸粉末涂料等新品种；在涂装设备方面，开发出快速换色、定量准确的供粉装置、计算机控制喷涂系统和高效静电摩擦喷枪等设备。于是粉末涂料产量比其他低污染涂料增长得更快，到 1996 年世界粉末涂料产量达 51.7 万 t，推广应用领域有了进一步的扩大。

1982~1996 年间世界粉末涂料生产量见表 1-1，1992~1998 年世界各地热面性粉末涂料使用量和年增长率见表 1-2，按用途分，1997 年世界各地热面性粉末涂料的使用量见表 1-3。

表 1-1 1982~1996 年世界粉末涂料生产量

| 年 份    | 1982 | 1984  | 1986  | 1988  | 1990  | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 |
|--------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|
| 产量/万 t | 9.0  | 12.8  | 17.0  | 22.5  | 29.0  | 33.4 | 37.7 | 42.6 | 46.6 | 51.7 |
| 年增长率/% | —    | 21.11 | 16.41 | 16.18 | 14.44 | 7.59 | 6.44 | 6.50 | 4.70 | 5.47 |

表 1-2 1992~1998 年世界各地热固性粉末  
涂料使用量和年增长率

| 年 份       | 1992 | 1993  | 1994  | 1995  | 1996  | 1997  | 1998  |
|-----------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 欧洲/万 t    | 15.5 | 16.23 | 17.62 | 19.12 | 20.04 | 21.20 | 22.13 |
| 增长率/%     | —    | 5     | 9     | 9     | 5     | 6     | 4     |
| 非洲和中东/万 t | 1.31 | 1.43  | 1.57  | 1.98  | 2.06  | 2.18  | 2.24  |
| 增长率/%     | —    | 9     | 10    | 26    | 4     | 6     | 3     |
| 北美/万 t    | 8.0  | 8.37  | 9.27  | 9.98  | 11.00 | 11.70 | 12.03 |

续表

| 年 份      | 1992  | 1993  | 1994  | 1995  | 1996  | 1997  | 1998  |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 增长率/%    | —     | 5     | 11    | 8     | 10    | 6     | 3     |
| 南美/万 t   | 0.91  | 1.09  | 1.33  | 1.53  | 1.90  | 2.22  | 2.24  |
| 增长率/%    | —     | 21    | 22    | 15    | 24    | 17    | 1     |
| 亚太地区/万 t | 7.18  | 8.08  | 9.11  | 10.29 | 11.60 | 13.1  | 14.06 |
| 增长率/%    | —     | 13    | 13    | 13    | 13    | 13    | 7     |
| 全世界/万 t  | 32.90 | 35.20 | 38.90 | 42.90 | 46.60 | 50.40 | 52.70 |
| 增长率/%    | —     | 7     | 11    | 10    | 9     | 8     | 5     |

表 1-3 1997 年世界各地的热固性粉末涂料使用量/万 t

| 用 途   | 金属建材 | 汽车    | 器具和设备 | 工业用   | 重防腐  | 总量    |
|-------|------|-------|-------|-------|------|-------|
| 欧洲    | 3.27 | 1.43  | 2.80  | 13.50 | 0.20 | 21.20 |
| 非洲、中东 | 0.50 | 0.23  | 0.34  | 0.81  | 0.30 | 2.18  |
| 北美    | 0.33 | 15.50 | 2.5   | 6.32  | 1.00 | 11.70 |
| 南美    | 0.20 | 0.29  | 0.78  | 0.75  | 0.20 | 2.22  |
| 亚太地区  | 0.70 | 0.60  | 2.98  | 8.52  | 0.30 | 13.10 |
| 总计    | 5.00 | 4.10  | 9.40  | 29.90 | 2.00 | 50.40 |

我国的粉末涂料与涂装起步较晚，最初以电绝缘粉末涂料开始，1965年广州电器科学研究所研制开发了环氧绝缘粉末涂料，并在常州绝缘材料厂建成年产10t中试车间。1968年上海无线电24厂研制出聚乙烯粉末涂料，并成功地用到通讯设备上。1976年（原）化工部涂料工业研究所研制出静电喷涂用环氧粉末涂料，成功地用于通讯设备和电影机的装饰性涂装；1979年又开发了防腐环氧粉末涂料，应用于汽车零件的涂装；并用该所开发的技术，在成都电器厂建成年产300t的国内第一套静电喷涂用粉末涂料连续生产线。

改革开放后，我国一些生产企业和科研单位，在1985~1995年的10年间，采取了引进和开发相结合的方针，使我国粉末涂料和涂装，无论是产品、品种、产量，还是生产设备、

涂装设备方面，都有了长足的进展。1985年无锡造漆厂从英国 Mander 公司引进年产 300t 粉末涂料生产线；1986年杭州中法化学有限公司从法国引进年产 600t 粉末涂料生产线和年产 1500t 聚酯树脂生产线后，把我国粉末涂料生产技术和产品质量提高到新的水平，缩短了与世界先进工业国水平的差距。主要产品为环氧和聚酯-环氧粉末涂料，用于电风扇、洗衣机和电冰箱等家电产品。

在此期间，还扩大了耐候性聚酯、聚氨酯粉末涂料以及各种美术型粉末涂料。制造出了不同规格的阻尼式(又叫捏合式)单螺杆挤出机、双螺杆挤出机和空气分级磨(ACM磨)等设备，基本满足国内大中型粉末涂料生产厂的要求，技术水平接近国际水平。涂装设备的技术水平也有明显提高，在一些大中型涂装线上，已使用国产全套设备。我国已成为粉末涂料生产量增长速度最快的国家之一，1996年产量达到 5.38 万 t，其中热塑性粉末涂料 5800t，已成为世界粉末涂料生产大国之一。

1982~1996年我国热固性粉末涂料产量和增长率见表 1-4。

表 1-4 1982~1996年我国热固性粉末涂料产量和增长率

|        |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 年 份    | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 |
| 产量/万 t | 0.18 | 0.03 | 0.06 | 0.12 | 0.25 | 0.50 | 0.72 | 1.00 |
| 年增长率/% |      | 66.7 | 100  | 100  | 108  | 100  | 44   | 38   |
| 年 份    | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 |      |
| 产量/万 t | 1.20 | 1.50 | 2.00 | 2.60 | 3.30 | 4.00 | 4.80 |      |
| 年增长率/% | 20   | 25   | 33   | 30   | 26   | 21.2 | 20   |      |



## 第二节 粉末涂料与涂装技术的现状

粉末涂料与涂装技术是以无溶剂、无公害,一次涂装可以得到厚涂层,喷溢涂料可以回收再用等特点发展起来的。环境保护已被提到重要议事日程,各国都在强化 VOC 的限制毫无疑问,这些都将对粉末涂料与涂装的发展起到积极的推动作用。

从 1985~1996 年期间,全世界粉末涂料产量的增长速度都比涂料总产量的增长速度快得多(参见表 1-5 和表 1-6)。表 1-7 为 1995~2000 年对涂料和粉末涂料生产量增长速度的预测。

表 1-5 1985~1996 年世界各国整个涂料和粉末涂料增长率

| 国家或地区 | 整个涂料<br>% | 粉末涂料<br>% | 国家或地区 | 整个涂料<br>% | 粉末涂料<br>% |
|-------|-----------|-----------|-------|-----------|-----------|
| 欧洲    | 0         | 9.5       | 日本    | 3.8       | 4.2       |
| 美国    | 2.0       | 15.0      | 其他    | 4.4       | 15.0      |
| 远东地区  | 4.0       | 13.6      | 总计    | 2.4       | 12.0      |

表 1-6 1992~1996 年世界各地整个涂料和粉末涂料增长率

| 国家或地区 | 整个涂料<br>% | 粉末涂料<br>% | 国家或地区 | 整个涂料<br>% | 粉末涂料<br>% |
|-------|-----------|-----------|-------|-----------|-----------|
| 西欧    | 0.0       | 6         | 中国    | 10.0      | 31        |
| 美国    | 2.0       | 14        | 其他    | 4.0       | 15        |
| 远东地区  | 4.0       | 15        | 总计    | 2.0       | 11        |

表 1-7 1995~2000 年世界各地的整个涂料和粉末涂料增长率预测

| 地区    | 整个涂料<br>% | 粉末涂料<br>% | 地区   | 整个涂料<br>% | 粉末涂料<br>% |
|-------|-----------|-----------|------|-----------|-----------|
| 西欧    | 0~1.5     | 5~7       | 其他地区 | 2.0~4.0   | 12~20     |
| 北美和南美 | 2.0       | 12~14     | 总计   | 1.0~2.5   | 8~12      |
| 远东地区  | 3.0~4.0   | 15        |      |           |           |